

# Análisis de planificadores de recursos empresariales para una PYME

Estefanía Riera Romero

**Abstracto**—En este proyecto han sido estudiados tres sistemas ERP para dictaminar cuáles son aptos para ser implantados por una PYME, la cual busca optimizar su rendimiento actualizándose a nuevas tecnologías. La finalidad no es simplemente deliberar cuál o cuáles son más aptos, sino también profundizar en la comprensión de dichas herramientas, pues son utensilios claves en las pequeñas y medianas empresas. Los resultados apuntan a que la compañía debería ir adquiriendo paulatinamente el software para que sea viable, pues el factor más contraproducente a asumir es el elevado coste que supone hacerlo. Para extraer susodichas conclusiones, han sido analizados los aspectos técnicos de los ERP y el más amoldable ha sido testado para determinar empíricamente la usabilidad del sistema. Tras el estudio, una afirmación concluyente es que, a la práctica, no existe ningún ERP con la panacea, no son universales y dada la naturaleza activa del sector, cualquiera que se escoja acarreará consigo el riesgo de que, en algún determinado momento, pueda dejar de ser apropiado.

**Índice de términos**— Comercio electrónico, costes, gestión de la información, planificador de recursos empresarial (ERP), sistemas de información (SI).

**Abstract**—In this project three ERP systems has been studied order to determine which would be suitable for use in a SME which would like to optimize its performance by updating to new technologies. The purpose of this study is not only to determine which one or which ones are most adequate, but also to understand these tools in more depth as key tools in a small to medium sized enterprise. The results indicated that the company should gradually acquire the software in order to be viable, as the high cost of said material is a counterproductive factor. In order to reach this conclusion, the technical aspects of the ERP have been analyzed and the most adaptable one empirically tested to determine the usability of the system. After the study, the conclusion was reached that no ERP is a panacea. None of them are universal and in view of the active nature of the sector, whichever one is chosen could lead to the risk that, at any given moment, it would cease to be the suitable choice.

**Index Terms**— Costs, electronic commerce, Enterprise Resource Planning (ERP), information management, Information Systems (SI).



## 1 INTRODUCCIÓN

EL mundo empresarial es un escenario altamente competitivo y dinámico, por ende, las empresas que quieran prevalecer deben renovarse y mantenerse tecnológicamente actualizadas; no hacerlo conlleva una recesión que las deja obsoletas e incompetentes. Los planificadores de recursos empresariales (ERP) [1], [2] son una herramienta software al servicio de las empresas que ayudan a gestionarlas para que, en repercusión, impulsen sus niveles de producción y desempeño que, a su vez, amparará beneficios. Este impacto es conseguido mediante la automatización de procesos, la interconexión de información y el cruce de datos, tal que proporciona una capa de abstracción de la labor detallada realizada en cada departamento, asistiendo así la toma de decisiones. Es un software encarado a pequeñas y medias empresas (PYME) con soluciones prefabricadas. Existen una dicotomía de la herramienta, por un lado se hayan las soluciones verticales, las cuales consisten en un software especializado para un modelo de negocio; por otro lado están las soluciones

horizontales, antagonista de la anterior, se caracterizan por su modularidad, así las empresas adquieren las funcionalidades a través de módulos según sus necesidades [3], [4].

Este proyecto abarca el dilema de una pequeña empresa que necesita volverse competitiva y busca un sistema ERP que la respalde, por lo que, con una cantidad de tiempo acotado, deberá encontrarse como mínimo una solución que se adapte a sus exigencias.

### 1.1 Objetivos

Este proyecto tiene como objetivo llevar a cabo un estudio de sistemas ERP para una PYME tal que se encuentre uno que se ajuste a las necesidades (económicas, operativas, funcionales, adaptativas...). Para asumir dicha finalidad, se ha desgranado un conjunto de subobjetivos intrínsecamente relacionados entre sí, el logro individual de cada uno, conducirá progresivamente a la resolución del objetivo principal. Primeramente, se ha contextualizado el problema y se ha capturado los requerimientos; segundo, se ha seleccionado y estudiado distintos sistemas ERP; tercero, han sido comparados para posteriormente decidir qué sistema iba a ser evaluado a efectos prácticos; por último se ha testado la herramienta para analizar la usa-

*E-mail de contacto: estefania.riera@e-campus.uab.cat*

*Mención realizada: Tecnologías de la Información.*

*Trabajo tutorizado por: Josep Maria Sánchez Castelló (dEIC)*

*Curso 2015/16*

bilidad y la adaptabilidad que tendría en el entorno real.

## 1.2 Estado del arte

Los ERP se originaron hace seis décadas debido a la necesidad creciente en las empresas de mejorar sus gestiones internas, cada vez más masivas. El hecho de que este sector tenga inversiones millonarias, alude a la relevancia que tiene. Antes de adoptar el nombre Enterprise Resource Planning, se les conocía como Bill Of Materials (BOMP) en 1960, Manufacturing Resource Planning (MRP) en 1970, MRP II en 1980 y ERP a partir de 1990. Originalmente, BOMP y MRP estaban ideados para gestionar listas de materiales del sector industrial, mas con el cambio social y económico producido a finales del siglo XX, dichas herramientas no eran capaces de satisfacer las nuevas necesidades empresariales; no solo debían focalizarse en un sector sino en un sistema estandarizado para una variedad de empresas. Los ERP se centran en aspectos más allá de la producción, en los últimos años han sufrido algunos cambios de imagen [5], no solo han mejorado las interfaces a través de los años, sino que empezaron a dar servicios desde el cloud para mejorar la experiencia de los usuarios, y más recientemente, bajo demanda, han añadido a la implementación la propiedad de hacerlos portables para dispositivos smartphones y tablets, evolucionando así del marco clásico en el que el programario se localizaba solo dentro de la compañía.

## 1.3 Qué son y qué implican los sistemas ERP

Para el lector que no está familiarizado con esta tecnología, los ERP son sistemas de información contruidos sobre una base de datos centralizada con una plataforma de cómputo común que ayuda a hacer un uso efectivo de los recursos empresariales y que facilita el flujo de información entre todas las funciones del negocio de la empresa y los stakeholders externos. Los ERP evitan la duplicidad de los datos, de manera que la misma información no tiene que ser introducida más de una vez; estandarizan la información, es decir, solo hay una manera de generar datos en el sistema con el fin de preservar la coherencia en el sistema; permiten la trazabilidad de los datos, así desde el momento en que se generan hasta que se destruyen puede conocerse el ciclo que ha recorrido cualquier dato particular; y tienen capacidades de colaboración e integración con otras aplicaciones avanzadas e-Business (CRM, SRM, PLM...).

Cuando se considera la idea de adquirir uno se debe tener presente qué repercusiones tiene, ya que, como todo, tiene sus ventajas e inconvenientes. Los aspectos más favorables son la eliminación de tareas repetitivas y rutinarias liberando parte de la carga de trabajo de los empleados que puede re-destinarse a otros menesteres, hacen una capa de abstracción de los distintos departamentos a través de la generación de informes para apoyar y facilitar la toma de decisiones de los cargos superiores, no solo interconectan datos sino que mejoran la comunicación entre los departamentos, y todo con el fin de mejorar la gestión de los valores de la empresa. Por el contrario, también hay que lidiar con los elevados costes de adquisición, son lentos de implantar y por lo general lleva

tiempo amortizarlos, las interfaces son a veces complejas y si no se mantienen apropiadamente la inversión puede verse fracasada porque el sistema quede obsoleto [1].

## 2 METODOLOGÍA

Desde los inicios de la computación en la década de los 60 hasta los 80 [6], el desarrollo del software registró una tasa de fracasos muy alta, a pesar incluso que las prestaciones que ofrecían las máquinas no eran tan sofisticadas como lo son en la actualidad. Una de las causas principales no fue otra que la ausencia de metodologías para llevarlos a término. La heterogeneidad de los proyectos hace que no todos acepten los mismos métodos [7], [8], [9], dado que gran parte del éxito de un proyecto reside en la correcta elección de una metodología, se debe ser cuidadoso a la hora de seleccionar una que dirigirá el transcurso del mismo.

Las metodologías se encuentran divididas en dos grandes grupos: ágiles y tradicionales. Dado que el entorno de este proyecto no será variable en el tiempo y las etapas definidas son pocas, el modelo tradicional es más adecuado. Dentro de este grupo, alguna de las metodologías más conocidas son: el iterativo [10] y el secuencial o *waterfall* [11], [12]. Ambos métodos comparten las mismas etapas –Análisis/Requerimientos, Diseño, Implementación, Test, Implantación y Mantenimiento–, solo que el iterativo es una espiral cíclica de todas las etapas a excepción del mantenimiento; por el contrario, las fases secuenciales son inamovibles, no repetibles, codependientes y constan de una revisión final antes de su cierre. La dificultad de este método, reside en que si una etapa no está bien resuelta, el error se arrastra a todas las etapas posteriores porque no es posible revertir el orden.

El proceso completo de implantar un ERP conlleva atravesar todas las etapas antes mencionadas, de ser así, el método iterativo no sería viable, pero dado que por restricciones temporales solo se va a llevar a cabo las cuatro primeras, ambas metodologías son válidas. Aun así se ha empleado el secuencial ya que el proyecto dispone de unas etapas delimitadas y bien definidas. A continuación se detalla la actividad de cada etapa (adaptadas al proyecto):

- **Análisis.** Durante esta fase se contextualiza el problema, se profundiza en la asimilación de conceptos necesarios sobre ERPs, se definen los objetivos del proyecto, se identifican los requerimientos y necesidades de la empresa, se establece la metodología y la planificación temporal del proyecto. Al finalizar esta etapa se asume el primer subobjetivo: contextualizar problema y captura de requerimientos.
- **Diseño.** Abarca la investigación del mercado de los ERP en busca de un número acotado de sistemas a estudiar a evaluar. Al finalizar esta etapa se asume el segundo subobjetivo: identificación de ERPs y el análisis respectivo de cada uno.
- **Implementación.** Se comparan los sistemas, seleccionados en la etapa anterior, y se toma una deci-

sión cualitativa basada en las prestaciones contrapuestas para posteriormente testear el ERP con el fin de determinar empíricamente la viabilidad del mismo en el entorno real. Al finalizar esta etapa se asumen los dos últimos subobjetivos: tomar la decisión del sistema a probar.

- Validación. La última actividad consiste en detallar la discusión de los resultados, las conclusiones y en generar los documentos relacionados con la finalización del proyecto (dosier, artículo...). Al finalizar esta etapa habrán sido asumidos todas las metas menores para conseguir suplir el objetivo principal.

### 3 DESARROLLO

Esta sección divide en cuatro -identificación de requerimientos, estudio de ERPs, comparativa y decisión, y testeo de la herramienta- corresponde a las etapas definidas que impone la metodología *waterfall* asumiendo en cada una los objetivos planteados.

#### 3.1 Identificación de requerimientos

Para poder capturar los requerimientos correctamente es primordial contextualizar el problema y asimilar las necesidades reales e imperativas de la empresa.

La organización colaboradora es una pequeña empresa familiar dedicada en el sector terciario de servicios, concretamente, es un punto de venta físico de calzado situado en un pueblo costero que depende estrechamente del turismo y de la breve campaña veraniega. Se ven obligados a modernizarse para prevalecer en el mercado debido a que, por un lado, los costes se han disparado, reduciendo así los márgenes de beneficio; por lo tanto, deben ampliarse en entornos de venta con disponibilidad 24/7 (24 horas los 7 días de la semana) mediante un punto de venta virtual. Por otro lado, busca mejorar su toma de decisiones mediante datos analíticos (tendencia de ventas, moda...). El sistema de TPV actual es rudimentario, pero hay predisposición a cambiarlo por un sistema que integre todas las necesidades. Emplean un módulo de Sage, Contaplus, con el que no están satisfechos y querían cambiar.

En la *tabla 1* se detallan los requerimientos identificados.

TABLA 1  
LISTA DE REQUERIMIENTOS

Departamento	ID	Requerimiento
Contabilidad y Finanzas	RCF01	Basarse en el plan general contable español.
	RCF02	Gestionar la contabilidad simplificada por módulos en régimen de autónomos.
Compras y Ventas	RCV01	Gestionar inventario (entrada y salida del género).
	RCV02	Gestión de incidencias.
	RCV03	Guardar histórico de ventas con registro exhaustivo del

		producto.
	RCV04	Control analítico de la información (tendencias, moda...).
	RCV05	Control del flujo de caja.
	RCV06	Integración de herramienta TPV.
	RCV07	Gestionar garantías.
RRHH	RRH01	Gestión de seguridad social y nóminas.
E-commerce/Marketing	RM01	Permitir pagos electrónicos con: Paypal, VISA y MasterCard.
	RM02	Fidelización de clientes.
	RM03	Permitir pagos multidivisas.
	RM04	Deberá gestionar proyectos.
	RM05	Debe comunicarse con el almacén para preservar la consistencia.

#### 3.2 Estudio de distintos sistemas ERP

Las herramientas a analizadas son: Microsoft Dynamics NAV, OpenERP/Odoo y Tryton. La razón de escoger estos y no otros se basa en un criterio de consolidación y hábito. Microsoft es de las empresas más veteranas y con mayor capacidad, la mayoría de usuarios están acostumbrados a su interfaz. Odoo es una solución que se originó como un código abierto y que estaba decidido a rivalizar con el privativo, a día de hoy ha sufrido cambios pero sigue siendo propiedad de una compañía consolidada y fuerte en el sector, por último, una alternativa más novel pero con posibilidades; habían otras opciones como ERPNext, pero el hecho de que derivara de una versión primitiva de Odoo lo hacía un buen candidato para comparar los servicios prestados con su distanciado antecesor.

##### 3.2.1 Microsoft Dynamics NAV

Microsoft Dynamics NAV surgió a mediados del año 2002 cuando Microsoft absorbió la empresa especializada en soluciones de gestión empresarial, Navision. Dynamics NAV no es la única herramienta de la dispone Microsoft, existen cinco ediciones, entre las que se encuentra NAV: Axapta (AX), Great Plains (GP), Solomon IV (SL), Concorde 5 (C5) y Navision (NAV). Al ser todos sistemas ERP puede parecer a priori algo redundante si el fin es el mismo. Sin embargo, no todos se ajustan a cualquier empresa, precisamente esta amplia variedad expandida por una misma compañía desarrolladora es debida a que buscan que cada uno se ajuste a un perfil de empresa [13], [14], [15]. Entonces, ¿por qué NAV en vez de AX, GP, SL o C5? El primero en ser descartado es AX, pues está diseñado para medianas y grandes empresas, por ende resulta más complejo, personalizable y oneroso que el resto. Los restantes es cierto están dirigidos a pequeñas y medianas empresas pero con matices diferentes. En primer lugar, el C5 está destinado a cadenas de suministro y de manufactura. En segundo lugar, el SL está orientado a la construcción, contratación y similares. Finalmente, el GP es bastante más simple que el NAV, a diferencia de este,

es una solución out-of-the-box, a pesar de que acepta soluciones third-party es una herramienta básica. Por el contrario, NAV está dirigido a PYMES, con características inherentes como: alta escalabilidad, poco tiempo de implementación, ágil, con opción de usarlo desde el cloud, orientado a ventas al por menor, y el partner puede personalizar funcionalidades, de manera que el sistema pueda crecer conjuntamente con la empresa.

En cuanto a los módulos se refiere, esta herramienta consta de más de 2.000, lo cual garantiza que la solución puede adaptarse a la empresa o, en su defecto, permite ser personalizada de mano del partner. Depende del distribuidor con el que se haya formalizado el vínculo para el despliegue del proyecto, puede ofrecer servicios en el cloud. Los módulos más destacados de Microsoft Dynamics NAV cubren las áreas de [16], [17]:

- **Gestión Financiera.** Con este módulo se puede gestionar fácilmente los procesos de contabilidad, existencias, activos fijos, conciliaciones bancarias, contabilidad analítica, procesos financieros en múltiples divisas entre otros.
- **Gestión de la cadena de suministros (Almacenes y Compras).** Este módulo permite personalizar los procesos de los ciclos de ventas, compras, recogida, empaquetado y envío para satisfacer necesidades específicas y mantener el ritmo de mercados competitivos con escasos márgenes.
- **Fabricación.** Proporciona un conjunto de herramientas para planificar, gestionar y ejecutar la operativa de fabricación. Planifica desde los requisitos de la configuración del producto, suministro y capacidad hasta la programación y el control de planta.
- **Gestión de proyectos y recursos.** Permite tener una visión general de los proyectos que ayudarán a presupuestar costes y tiempo, automatizar la facturación, predecir disponibilidad entre otros.
- **Business Intelligence.** Otorga un conocimiento estratégico a sus procesos empresariales con sofisticadas soluciones de creación de informes, análisis y presupuesto que ayuden a mejorar e impulsar la toma de decisiones importantes en toda la organización.
- **Marketing y ventas.** Automatiza muchas tareas cotidianas de los profesionales de ventas, servicio de atención al cliente y marketing.
- **Recursos Humanos.** Da soporte para los procesos de RRHH para organizar y controlar la información sobre los empleados.
- **Servicios.** Permite gestionar llamadas y consultas de clientes, realizar el seguimiento de incidencias de soporte, gestionar activos, asignar recursos o crear informes de forma eficaz.
- **Dynamicweb.** Solución con integración en tiempo real con Dynamics NAV, permite gestionar un e-commerce.

Los módulos de interés para a la empresa son los siguientes: Business Intelligence (gestionar presupuestos, crear y consolidar informes, buscar tendencias y relaciones, compartir conocimientos), Gestión de la cadena de

suministros (ajustar procesos de flujo de trabajo, gestionar inventario, mejorar su capacidad de respuesta, seguir las nuevas oportunidades del mercado), Gestión Financiera (contabilidad, existencias, activos fijos, conciliaciones bancarias, contabilidad analítica, tesorería, procesos financieros en múltiples divisas, ubicaciones o empresas), Marketing y ventas (gestionar registros de clientes e históricos de venta, realizar exhaustivos controles en los costes, prever y realizar el seguimiento del consumo de componentes, realizar el seguimiento de actividades de clientes) y Dynamicweb para el e-commerce.

Para adquirir el software de Microsoft Dynamics NAV se deberá contactar con uno de sus partners, son quienes se encargan de la venta, implementación, implantación y soporte del mismo. Una vez encontrado uno, formalizan una reunión con el cliente para discutir las necesidades para poder calcular un presupuesto. El precio dependerá de las necesidades específicas de funcionalidad, el número y tipo de usuarios que accederán al sistema, el soporte requerido para la implementación y en cómo implantarlo (en Microsoft Azure, servidores locales o hospedarlo en los servidores del partner).

Actualmente no se ha encontrado disponible un partner que haya facilitado la información correspondiente de este apartado. De manera que no se puede detallar ni el coste ni el sistema de implantación aproximado.

### 3.2.1 Odoo

Odoo es un software de gestión empresarial de código abierto comercial [18], [19], [20], tuvo sus inicios en el año 2005 con el objetivo de liderar el mercado de los ERP a través del open source para rivalizar con el programario privativo. Su larga transición se remonta en dos etapas: la primera, cuando originalmente era TinyERP con una licencia GNU GPL [21], [22], pasó a convertirse en OpenERP con una licencia GNU AGPLv3 [23]. En 2014 le sucedió la segunda, donde entre los muchos cambios, pasó a renombrarse Odoo y a dar soporte a soluciones CMS, eCommerce, y Business Intelligence. Dispone de dos versiones: Community y Enterprise. La Enterprise es la reescritura de los módulos Community para poder hacer un uso comercial.

El sistema consta de más de 1.800 módulos, se puede integrar en un mismo sistema las necesidades completas de cualquier empresa con una única base de datos. Los módulos oficiales principales que ofrece son [24]: Ventas, Compras, Gestión financiera, CRM, RRHH, Gestión de almacenes, Gestión de proyectos, Fabricación, Marketing, TPV, Integración Web.

Odoo ofrece tres ediciones distintas del software para que los interesados puedan adaptarse en función de su capacidad. De los módulos anteriormente nombrados, se listan a continuación lo que incluyen según cada edición [25]:

TABLA 2  
SERVICIOS DE MÓDULOS EN FUNCIÓN DE LA EDICIÓN DE ODOO

SERVICIOS	EDICIONES		
	Online	Enterprise	Community

Interfaz de usuario			
Escritorio	Sí	Sí	Sí
Versión mvl	Sí	Sí	No
Nuevo diseño	Sí	Sí	No
Contabilidad			
Básica	Sí	Sí	Sí
Dashboard	Sí	Sí	No
Interfaces bancarias (U.S, NZ)	Sí	Sí	No
Importe declarado: Coda, OFX, QIF	Sí	Sí	No
Impresión y depósito	Sí	Sí	No
Seguimientos cliente	Sí	Sí	No
Gestión de ventas			
CRM	Sí	Sí	Sí
Ventas	Sí	Sí	Sí
Portal del cliente	Sí	Sí	Sí
Integración VoIP	Sí	Sí	No
Firma digital	Sí	Sí	No
Productos digitales	Sí	Sí	No
Subscripciones	Sí	Sí	No
Inventario			
Gestor de inventario	Sí	Sí	Sí
Gestión ventas	Sí	Sí	Sí
Soporte de lector de barras	Sí	Sí	No
Envíos: Fedex, DHL, UPS, USPS	Sí	Sí	No
TPV			
Punto de venta	Sí	Sí	Sí
Tarjetas de fidelidad	Sí	Sí	No
Constructor Web			
Constructor Web	Sí	Sí	Sí
Blog	Sí	Sí	Sí
Presentaciones	Sí	Sí	Sí
Temas	Sí	Pagos extras	Pagos extras
Test A/B	Sí	Sí	No
E-commerce			
E-commerce completo	Sí	Sí	Sí

Integración de envíos	Sí	Sí	No
Conector de Amazon	Sí	Sí	No

En cuanto a los costes, estos tienen una finalidad orientativa, es decir, cada partner es independiente entre sí, con sus propias políticas de desempeño, y según cuál se elija afectará directamente al presupuesto final.

Evidentemente no son una cuantificación cerrada, pues están sujetos a distintos factores que difícilmente son controlables (desarrollo específico de módulos, irregularidad indeseable en el ciclo de implantación, necesidad de extensión del tiempo de formación...); por lo que la siguiente estimación es una mera aproximación al coste real.

En este caso hay dos proveedores, por un lado, Odoo (Odoo S.A.) que ofrece la herramienta desde el cloud; por otro lado, se ha escogido como partner para la implantación la organización WeOdoo [26]. Los precios y procesos están sujetos a los vigentes del año 2016.

Antes de desglosar los precios, cabe aclarar cómo es el proceso de implantación de estas compañías, pues este proceso puede afectar al presupuesto según se dilate en el tiempo. Se plasmará los procesos de ambas empresas por separado, primero Odoo y WeOdoo en último.

Odoo presume de ser la empresa implantadora de herramientas de gestión más rápida que existe en el mercado en la actualidad. Según su experiencia, son capaces de desplegar proyectos al completo con tan solo la cantidad de entre 25 y 250 horas de servicios. Como requerimiento a satisfacer esta promesa, tan solo necesitan que el cliente esté disponible, al menos, dos días completos a la semana para dedicarse plenamente al proyecto. Para iniciar el proceso de implantación, envían un gestor de proyectos para que se familiarice con la empresa cliente para comprender su dinámica y mapear un plan de implantación. Se dan cuatro fases: la primera consiste en que el operario (gestor de proyectos) acompañará al cliente a lo largo de toda la cadena de valor de su negocio para examinar y validar con detenimiento el proceso del negocio, esto le permitirá identificar las necesidades reales del cliente. En la segunda, se da forma a los datos o se importan del sistema antiguo, y será el operario quien se encargará de migrarlos al proyecto de Odoo. Durante la tercera, una vez el entorno está preparado y se ha importado la información, habrá un tiempo de preguntas y respuestas y se formará a los usuarios. En la última etapa se da por finalizado el proceso y el cliente ya es capaz de iniciar la puesta en marcha.

Odoo ofrece tres tipos de ediciones para adquirir su producto: Online, Enterprise y Community. Si se opta por la versión Online es un servicio que prestan desde el cloud, de manera que la herramienta se encuentra situada en los servidores de Odoo y se debe hacer un pago mensual por usuario y aplicación. La Enterprise implica pagar una licencia por usuario para adquirir el software desarrollado por Odoo además de contratar un partner para el desarrollo del proyecto. Si bien la versión comunitaria que ofrecen, es una solución desarrollada por distintos

desarrolladores, no requiere el pago de ninguna licencia pero el despliegue del proyecto queda a cuenta propia de quien lo adquiere, tanto para implantar como para la extensión de módulos (siempre y cuando cumpla con la licencia de uso GNU AGPL).

Existen cuatro tipos de packs del éxito (Success Packs) que se pueden adquirir para la versión Odoo en línea para dirigir una implementación exitosa con ayuda de profesionales, cada pack contiene una cuantía de horas consumibles para consultas y resolución de incidencias, en función del pack, incluye más o menos servicios (importación de datos, personalización o ambas) [A1]. Si se eligieran todas las aplicaciones que se necesitan para disponer de un sistema de gestión completo (tanto las imperativas como las secundarias), el coste total mensual del equipo sería de:

**TABLA 3**  
COSTES DEL CLOUD DE LA EDICIÓN ODOO ONLINE

Aplicaciones	Coste
CRM	20 €/mes
Facturación	10 €/mes
Ventas	10 €/mes
Website	20 €/mes
E-commerce	10 €/mes
Punto de venta (TPV)	20 €/mes
Contabilidad	20€/mes
Inventario (almacén)	30 €/mes
I.E.: DHL (reparto)	30 €/mes
I.E.: FedEx (reparto)	30 €/mes
Users(4)	4*20 €/mes
Coste total del aplicaciones:	280 €/mes
Success pack (básico) [op.]	1.705 €

Hasta aquí la edición Online, si se tratase de la Enterprise con el partner de WeOdoo [26] el presupuesto mínimo sería el siguiente:

**TABLA 4**  
PRESUPUESTO DE LA EDICIÓN ODOO ENTERPRISE

Concepto	Coste
Licencia	1.161,6 €
Implantación	Desconocido
Mantenimiento	Incluido con la licencia
Plan de implantación básico	1.625 €
Total	~2.786,6 €

Por lo tanto, los presupuestos finales son: Odoo Online con un coste fijo mensual de 280 € más un desembolso de 1.705 € por el pack de servicio básico –servicio opcional,

pero recomendado-, lo cual asciende a un desembolso inicial de 1.985 €. Por lo que respecta a la Enterprise, se desconoce las horas computadas necesarias y el coste asociado, pero como mínimo se puede afirmar que la inversión mínima necesaria sería de 2.786,6 €, y en cuanto a la edición Community, está libre de licencias pero todo la implementación e implantación recae sobre el cliente.

### 3.2.1 Tryton

La Fundación Tryton es una organización sin ánimo de lucro que promueve y lidera el desarrollo del código fuente de Tryton [27], un programario de gestión empresarial originado en la versión 4.2 de TinyERP (después conocido como OpenERP/Odoo), la primera versión se publicó a finales del 2008. Es un software opensource con licencia GNU GPLv3 [21], [22], lo cual confiere la libertad de: utilizar el programario para cualquier propósito, modificar el programa para adaptarlo a sus necesidades, compartir el código y las mejoras que se hayan aportado. Esta libertad de uso que incluye desde la base de datos de la aplicación con todos sus módulos disponibles hasta la migración entre versiones. El núcleo de Tryton ofrece unas funcionalidades completas: persistencia de datos, extensa modularidad, administración de usuarios, flujos de trabajo y motores de reportes, servicios web e internalización.

Su estructura confiere modularidad y escalabilidad gracias a sus más de 550 módulos existentes y de la aportación constante de diferentes implantadores. En la actualidad, los módulos disponibles en Tryton cubren los siguientes campos de actividad [28]: contabilidad, facturación, gestión de ventas, gestión de compras, contabilidad analítica, gestión de inventario, fabricación o Manufacturing Resource Planning (MPR), gestión de proyectos, gestión de iniciativas y oportunidades. Del listado de módulos [29] la unidad mínima relevantes es alrededor de 150, muchos de ellos pertenecen a un mismo bloque (contabilidad, ventas, compras...); debido a su extensión no se listaran los módulos al detalle, sino solo a los bloques requeridos: contabilidad, análisis de datos, ventas, Terminal Punto de Venta (TPV), compras, existencias, contratos, garantía, proyectos de trabajo y CRM.

Las características técnicas generales incluyen: alta usabilidad, registro de alteración de datos, acceso limitado por usuario, internalización, drag and drop, exportación de datos a excel, escritorio de control personalizable, modificación de datos de forma masiva, trabajo multidivisa, envío automático de correos electrónicos, integración con centralitas telefónicas Asterisk para explorar las capacidades de comunicación, persistencia de datos, administración de usuarios, motor workflow, motor de reportes (en formato ODT y PDF), soporte de protocolos DAV para el manejo de documentos y sincronización del calendario y los contactos, mecanismo automático de migración integrado para actualizar la base de datos, análisis de datos con el Basic Business Intelligence (BABI) integrado, gestión de activos, productos y servicios, terceros y control y calidad.

Antes de presentar los costes, cabe recordar de nuevo

que son orientativos, es decir, cada partner es independiente entre sí, con sus propias políticas de desempeño, y según cuál se elija afectará directamente al presupuesto final. Los costes no son una cifra cerrada, pues están sujetos a distintos factores que difícilmente son controlables (desarrollo específico de módulos, irregularidad indeseable en el ciclo de implantación, tiempo dedicado); por lo que la siguiente estimación es una mera aproximación al coste real. Como partner para esta herramienta se ha escogido a la organización NaN-tic [30]. Los precios y procesos están sujetos a los vigentes del año 2016.

Para justificar los costes, es necesario entender cómo proceden, así pues, el ciclo de implantación de NaN-tic está desglosado en cuatro hitos: análisis de requerimientos/consultoría, desarrollo, evaluación e instalación de las mejoras en un entorno de test y ciclo de mejora. Respecto al mantenimiento, incluye actualizaciones anuales a nuevas versiones con todos los datos y mejoras realizadas, actualizaciones contables para cambios fiscales de obligado cumplimiento, alojamiento en la nube, realización de copias de seguridad, garantía en la resolución de incidencias, monitorización del servidor, actualizaciones de seguridad del sistema operativo del servidor, accesibilidad total al código fuente y a la base de datos, número de usuarios ilimitado. El precio del mantenimiento refleja la complejidad del programa instalado, nunca en función de la cantidad de usuarios que la utilizan. Dividen Tryton en dos bloques: funcional y cliente. El precio se calcula en función del nombre de bloques utilizados. Cada bloque incluye un conjunto de módulos que componen Tryton y que ofrecen las prestaciones del programa. Los bloques funcionales incluyen los módulos con prestaciones más transversales de la aplicación y se dividen en 8: bloque básico, Compras y Ventas, Estocs, Producción, Contabilidad, Proyectos, Instalaciones y Mantenimiento y Bloque Web. El precio del bloque básico es de 90€/mes y el resto de bloques es de 30€/mes. El bloque del cliente es de 60€/mes por bloque. Este último, es para las mejoras específicas de cada cliente sobre el sistema, para ellos, se calcula en bolsas con capacidades de hasta 5 módulos donde se incluye: los módulos resultantes de las mejoras específicas así como los módulos realizados para mejoras de otros proyectos aún no disponibles en los bloques funcionales, en caso que una mejora supere las 2.000 líneas de código, se contabilizará como un módulo adicional. De un año a otro el coste del mantenimiento puede fluctuar debido a que se utilice un nuevo bloque funcional, que una nueva mejora obligue a utilizar un nuevo bloque cliente o bien que se libere un bloque cliente. Además, el mantenimiento solo es obligatorio el primer año desde la puesta en marcha del proyecto. Los servicios de mantenimiento y soporte se ofrecen de manera conjunta y no pueden ser contratados de forma individual.

El soporte técnico se estructura en tres niveles: (0) nivel base de soporte donde el usuario puede resolver sus dudas de forma autónoma utilizando el manual de usuario y sin necesidad de contactar con el departamento de soporte de NaN-tic. (1) el personal de soporte intentará resolver la consulta en primera instancia. Si debido a sus características no fuese posible dar una respuesta al cliente en

este nivel, la consulta se escala a nivel 2. (2) en este nivel, los desarrolladores de NaN-tic asumen la responsabilidad de la consulta y se encargan de resolverla con el usuario. La contratación de este servicio se ofrece en bolsas de 10, 25 o 50 horas. El precio de cada paquete se corresponde a 620€, 1.500€ y 2.900€ respectivamente. A parte de la inversión inicial estimada, hay conceptos variables no incluidos como son las dietas, desplazamientos, horas asociadas, informes, personalización de perfiles de usuario entre otros que no están incluidos. Todos los precios comentados hasta el momento no incluyen el IVA.

En resumen, como el proyecto está enfocado a una empresa pequeña, el coste se calculará asumiendo que solo se solicitaran los módulos imprescindibles, el mantenimiento estrictamente necesario y la adquisición de paquetes de soporte al cliente limitados.

TABLA 5  
PRESUPUESTO DE TRYTON

Concepto	Coste
Licencia	0 €
Implantación	Desconocido
Mantenimiento	270 €
Soporte	620 €
Total	~890 €

Como ya se ha comentado, hay factores sujetos al entorno que hacen imposible su cálculo, pero se puede asegurar que como mínimo el desembolso inicial no sería inferior a 890€. Tras contactar con NaN-tic, por el número de módulos mínimos necesarios, la facturación por horas y el tiempo que conlleva el proceso completo, de media una implantación asciende a una cantidad promedio de entre 10.000 y 15.000 €.

### 3.3 Comparativa y decisión

A estas alturas ya se han superado dos de los cuatro objetivos, ahora, tras contrastar la información recopilada sobre cada sistema y los servicios por parte de los partners, se decidirá si hay algún ERP que sea viable de implantar en la empresa.

En primer término se verificará si todos los sistemas cumplen con los requerimientos del cliente como se puede apreciar en la siguiente tabla.

TABLA 6  
COMPARATIVA DE REQUERIMIENTOS

ID	Prioridad	Odoo	Dynamics NAV	Tryton
RCF01	Baja	Sí	Sí	Sí
RCF02	Baja	Sí	Sí	Sí
RCV01	Alta	Sí	Sí	Sí
RCV02	Alta	Sí	Sí	Sí
RCV03	Alta	Sí	Sí	Sí

RCV04	Alta	Sí	Sí	Básico
RCV05	Alta	Sí	Sí	Sí
RCV06	Alta	Sí	Sí	Medio
RCV07	Baja	Sí	Sí	Básico
RRH01	Baja	Sí	Sí	No
RM01	Alta	Sí	Sí	Sí
RM02	Baja	Sí	Sí	No
RM03	Media	Sí	Sí	Sí
RM04	Baja	Sí	Sí	Básico
RM05	Alta	Sí	Sí	Sí

Se puede apreciar que los tres cumplen en los prioritarios, a pesar de que uno de los módulos de Business Intelligence de Tryton no está equiparado con sus competidores, no contempla el módulo de Recursos Humanos, aunque la prioridad de ese requerimiento es baja y es un módulo que bien pueden desarrollar los proveedores; la interfaz no está muy desarrollada y necesita de un período de adaptación para que resulte cómodo trabajar con ella.

Otros dos aspectos de suma relevancia son el coste del sistema y el tiempo de implantación necesario, aunque las cifras son imprecisas y se expondrán teniéndose en consideración como un dato meramente orientativo. Antes de todo, mencionar que con Microsoft Dynamics NAV ha surgido un imprevisto al querer conocer los costes asociados a su adquisición, existe una frontera de entrada, por lo que los proveedores se han mostrado reticente a la hora de facilitar dicha información. En cuanto a Odoo, el precio final no contempla horas computadas con una inversión mínima de 2.786,6 € frente a los oscilantes 10.000 € de Tryton, dado que el tiempo de implantación que estiman necesario ronda los 9 meses, mientras que Odoo promete cumplir en un plazo entre 25 y 250 h. Odoo también ofrece el servicio desde el cloud, lo cual asciende a 3.360 € anuales por el uso de las aplicaciones más de 1.705 € por el pack de soporte, y con el aliciente que la puesta en marcha es mucho más acelerada y libera de muchas responsabilidades al cliente (mantenimiento del software y la infraestructura, etc.).

Otra información adicional es la de servicios por parte del partner, es decir, lo que ofrecerá o no el distribuidor de manera contractual.

TABLA 7  
COMPARATIVA DE SERVICIOS DE LOS DISTRIBUIDORES

Servicios	Dynamics NAV	Odoo	Tryton
Mantenimiento	Partner	Odoo.S.A	Partner
Licencia	Sí	Sí/No	No
Tipo de licencia	Perpetua	Perpetua/ Alquiler	--
Formación	Partner	Partner	Partner
Migración de datos	Partner	Odoo.S.A	Partner

Soporte	Partner	Partner	Partner
Solución	Third-party/ Out-of-the-box	Third-party/ Out-of-the-box	Third-party
Software	Privativo	Privativo/ Opensource	Opensource

Como se ha visto, los tres sistemas son capaces de suplir las necesidades de la empresa, tanto actual como futuramente, todos cumplen con la propiedad de ser flexibles y modulares, los distribuidores ofrecen desarrollar módulos particulares que se ajusten a las necesidades de la empresa si se desea, los clientes pueden utilizarse en distintas plataformas (incluido los smartphones y tablets). Sin embargo existen detalles que hacen que no sean todos adecuados por igual, para empezar, Tryton es frente a Odoo y Dynamis NAV la opción menos interesante a pesar de las expectativas iniciales, pues al ser sus competidores empresas consolidadas, disponen de una clara ventaja tecnológica y económica, por lo que la oferta con relación al coste de este es considerablemente más elevada. En este caso su fuerte es también su talón de Aquiles, dado que al tener menos módulos y ofrecer una solución más ajustada al modelo empresarial individual dilata el tiempo dedicado al proyecto (procesos de auditoría, desarrollo de módulos particulares, etc.). Puede decirse que dan una solución poco estándar o muy básica; en cambio Microsoft Dynamics NAV y Odoo se distinguen por una ideología un tanto distinta, disponen de muchos más módulos con la intención de que la empresa ceda parte de su funcionamiento natural y se adapte al que proporciona el software con el fin de dar una oferta más asequible para pequeñas empresas. En cuanto a Microsoft Dynamics, a pesar de tener una buena valoración en cuanto a los módulos, el hecho de no disponer de información de costes, del tiempo de implantación aproximado y de la disposición de una demo, hace que se deba descartar como opción final. Por último, la solución de Odoo y su edición Enterprise, aunque se ajusta a un presupuesto más asequible, sigue estando fuera del alcance de una pequeña empresa, sin embargo, la edición Online podría ser una opción válida para abordar y familiarizarse con el sistema siempre y cuando no se adquieran todos los módulos. El flaco contrapunto de esta solución reside en que los activos más sensibles de la compañía pasan a estar en posesión de terceros. A más, si se quiere disponer de una gran cantidad de módulos, el coste fijo mensual que supone no acaba resultando rentable si se calcula el coste total anual, para ello sería preferible implantar la edición Enterprise, en la medida de lo posible, de manera progresiva.

### 3.4 Test de la herramienta: Odoo Online

A fin de comprender cuál sería el comportamiento de la herramienta en el entorno real, han sido probados varios módulos de la edición Odoo Online, entre ellas, la de TPV, Almacén, Ventas y WebBuilder. No fue posible hacerlo con todas integradas entre sí, sino que tuvo que



ser individualmente. Por un lado, la respuesta no es muy favorable, se debe al exceso de modularidad. Al final son muchos los módulos que acaban siendo necesarios para un buen desarrollo, por si sola una aplicación es bastante deficiente por las prestaciones tan limitadas que da. Si bien es cierto que hay guías y tutoriales muy prestos a simplificar la desenvoltura, el resultado es desconcertante, puesto que al procurar una herramienta *out-of-the-box* que permite la autonomía del usuario, al mismo tiempo consiguen que sea bastante limitada y se torna complicada. Concretamente, la aplicación del Constructor Web, no resulta sencillo plasmar los diseños que se tienen en mente, la única manera de conseguirlo es instalando más aplicaciones y accediendo a un servicio de personalización, todo siempre encarado a hacer pequeños y constantes desembolsos. Otro factor muy desconcertante a priori es la falta de backups, durante el proceso de diseño una acción desafortunada que altere el diseño no puede ser deshecha a un estado anterior y se puede perder el trabajo hecho, aunque el Cloud Hosting incluye copias de seguridad de hasta tres maneras distintas: data center, replicación de la base de datos y la duplicación de una instancia en diez minutos, solo se debe poner en contacto con el servicio de atención al cliente. Por otro lado, un aspecto muy positivo es el trato al cliente, es muy satisfactorio, atento y cordial; no importa la etapa en la que uno se sitúe, siempre existe la opción de solicitar ayuda sin costes extras (al estar suscrito) las 24 horas 5 días a la semana y la guía es muy completa en cuanto a consejos y referencias. La aplicación de TPV, aunque parcialmente incompleta, dispone de una interfaz muy manejable y clara, lo mismo sucede para la de Almacén y Ventas. Cada dos meses hacen un release de nuevas versiones, hacer o no la actualización queda a cargo del criterio del cliente. Solicitar esta actividad comporta un gasto añadido, sin embargo, la compañía ofrece la opción de actualizar en un entorno de pruebas para que el cliente pueda evaluar si desea adquirir una nueva versión o si desea formar a su plantilla antes de iniciarlo. Si aun así el cliente se siente perdido, la edición Online dispone del “pack del éxito”, un paquete Premium basado en horas de servicio con un director de proyecto y un analista de negocios. El fin del gestor de proyectos es la de ayudar al cliente a que la implantación se ajuste tanto en tiempo como en presupuesto. El rol incluye varios servicios, tales como: revisar los objetivos y expectativas, dar soporte personalizado vía correo, teléfono o web; impartir formación remotamente a través de pantalla compartida, asesoría sobre cómo implementar necesidades específicas en Odoo y sobre configuración avanzada; la importación de datos puede ser asistiendo al cliente por medio de una plantilla.

## 4 RESULTADOS

En cuanto a la solución, el mejor candidato ha sido Odoo, la edición testada ha sido la de Odoo Online, que ha sido de gran ayuda para conocer la usabilidad del producto. Si bien la experiencia ha sido algo mixta, por un lado la atención al cliente es intachable y algunos de los módulos como el de almacén y TPV tienen una valoración muy

positiva en cuanto a uso y resultados, hay otros módulos importantes como es el de Constructor Web que no han sido realmente positivas, se han encontrado deficiencias a la hora de desarrollar el portal web, pues al ofrecer un producto *out-of-the-box* con un sistema basado en el *drag-and-drop* el resultado final es una web extremadamente sencilla. A pesar de que, como no pudiera ser de otra manera, se puede suplir esa deficiencia contratando al equipo de expertos. Al final, la simpleza que quieren ofrecer con el software y el exceso de modularidad, hace que sean deficientes de usar si no se adquiere la herramienta al completo. Tras eso, lo más recomendable para la empresa sería hacer un esfuerzo para adquirir la edición Enterprise sin necesidad de pasar por la edición Online, pues el coste total anual que supone equivaldría a adquirir la edición Enterprise pasados 2 ó 3 años, además si lo usan desde el cloud deberán asumir los gastos durante 6 meses en los que no tienen actividad. Odoo Online sería viable en caso de no querer desplegar el proyecto al completo y quisieran limitarse al TPV y almacén.

## 5 CONCLUSIONES

Debido a la naturaleza viva que caracteriza el mercado de los sistemas ERP, su amplitud y a causa de las restricciones temporales del proyecto, no se han podido estudiar más de tres sistemas; a sabiendas de que podrían obtenerse mejores resultados de haberse estudiado más, pero partiendo de la premisa de que el proyecto está sujeto a un corto periodo temporal, el máximo que han podido analizarse han sido solo esos.

Al final, tras todo el proceso, se ha deliberado que el ERP más apto de los tres era Odoo. Aunque no se recomienda levantar el sistema en la plataforma desde el cloud, puesto que la empresa solo arrendaría los servicios durante 6 meses y la opción de mantener la cuota anualmente o abandonarla durante el periodo de inactividad no es viable por los costes y la incomodidad que supone; si se recomienda el uso de algunas aplicaciones para familiarizarse con el entorno, si se quisiera, antes de adquirir la edición Enterprise, que en unos años podrían asumir y podrían hacerlo paulatinamente.

Al haber asumido todos los objetivos satisfactoriamente, la etapa previa a implantar un ERP quedaría resuelta. Aunque parezca una actividad trivial, no es ni mucho menos rápida ni sencilla, sino lenta y crítica; pues el impacto que reciben las empresas al tomar una mala decisión es cuanto menos severa. Como se ha visto, son costosos de adquirir e implican unas molestias operacionales por parte de toda la empresa.

Este proyecto tan solo ha abarcado la fase previa de la implantación de un ERP, pues solo se ha centrado en identificar una solución que se ajuste a la empresa evaluando aspectos técnicos y prácticos. Tras esto se iniciaría una fase de implantación, en el que empezaría un ciclo de cuatro etapas: consultoría/análisis de requisitos con el partner, desarrollo (implantación de los módulos, inclusión de mejoras y extensión del manual de usuario), evaluación (testeo y validación por parte del cliente) y ciclo de mejora (en caso no pasar la validación, se extraen pro-

puestas y se vuelve a iniciar el ciclo). Es la parte más larga de todo el proceso y puede variar mucho en función del partner escogido, por lo que es difícil estimar un tiempo real, pero de ser verdad lo que prometen en Odoo y por el tamaño de la empresa, podría resolverse en menos de 250 h, además, en cuanto a la migración de datos, sería un proceso lento, pues la información no está digitalizada y deberá introducirse manualmente. Cuando el sistema ya está operativo, le precede una etapa de mantenimiento (nuevos reléase, nuevas necesidades por parte de la empresa, etc). Para prevenir impactos a medio y largo plazo, es muy recomendable solicitar presupuestos a 1, 2 y 5 años vista, pues como se ve, el vínculo con el partner no concluye una vez se instala el software, sino que perdura con el mantenimiento.

## REFERENCIAS

- [1] R. RAY, "Enterprise Resource Planning - Text and Cases - ", Tata McGraw-Hill Education, pp. 3-88, 2011. [Último acceso: Febrero de 2016].
- [2] A. LEON, "Enterprise Resource Planning", Tata McGraw-Hill Education, pp. 20-130, 2013. [Última vez consultado: Febrero de 2016].
- [3] S. MARTINEZ. "ERP, ¿vertical, horizontal o software a medida?", Julio de 2013. [En línea]. Available: <http://mundoerp.com/blog/erp-vertical-horizontal-o-software-a-medida/> [Último acceso: Febrero de 2016].
- [4] DLR Software. "¿Qué es una solución vertical?". [En línea]. Available: <http://dlr.com.ar/que-es-una-solucion-vertical/>. [Último acceso: Febrero de 2016].
- [5] B. HARPAM. "ERP software gets a makeover", Febrero de 2014. [En línea]. Available: <http://www.cio.com/article/3033940/enterprise-resource-planning/erp-software-gets-a-makeover.html>. [Último acceso: Febrero de 2016].
- [6] DAVID F. RICO, "Short history of software methods". [En línea]. Available: <http://www.davidfrico.com/rico04e.pdf>. [Último acceso: Febrero 2016].
- [7] Grupo ISSI (Ingeniería del Software y Sistema de Información), "Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software", 12 Noviembre 2003. [En línea]. Available: <http://issi.dsic.upv.es/archives/f-1069167248521/actas.pdf>. [Último acceso: Febrero 2016].
- [8] O. TINOCO GOMEZ, P. P. ROSALES LOPEZ i J. SALAS BACALLA, "Criterios de selección de metodologías de desarrollo de software", 2010. [En línea]. Available: <http://revistas.concytec.gob.pe/pdf/id/v13n2/a09v13n2.pdf>. [Último acceso: Febrero 2016].
- [9] Universidad de Buenos Aires. Ingeniería de Software II, "Preparación de Plan de Proyecto", [En línea]. Available: [http://www.2.dc.uba.ar/materias/isoft2/2005\\_02/clases/PlanProyecto%28incWBS%2920050905\\_CONNOTAS.pdf](http://www.2.dc.uba.ar/materias/isoft2/2005_02/clases/PlanProyecto%28incWBS%2920050905_CONNOTAS.pdf). [Último acceso: Febrero 2016].
- [10] Tutorialspoint, "SDLC Iterative Model". [En línea]. Available: [http://www.tutorialspoint.com/sdlc/sdlc\\_iterative\\_model.htm](http://www.tutorialspoint.com/sdlc/sdlc_iterative_model.htm). [Último acceso: Febrero 2016].
- [11] D. HUGHEY, "Comparing traditional systems analysis and design with agile methodologies". [En línea]. Available: <http://www.umsi.edu/~hugheyd/is6840/waterfall.html>. [Último acceso: Febrero 2016].
- [12] Tutorialspoint, "SDLC - Waterfall model" [En línea]. Available: [http://www.tutorialspoint.com/sdlc/sdlc\\_waterfall\\_model.htm](http://www.tutorialspoint.com/sdlc/sdlc_waterfall_model.htm). [Último acceso: Febrero 2016].
- [13] J. CURT FINCH, "Dynamics NAV vs AX vs GP vs SL. Which is right for you?", diciembre de 2014. [En línea]. Available: <http://www.erpsoftwareblog.com/2014/12/dynamics-nav-vs-ax-vs-gp-vs-sl-oneright/>. [Último acceso: Abril de 2016].
- [14] J. PYDEN, "The real difference between microsoft Dynamics Nav and AX". Marzo de 2011. [En línea]. Available: <http://www.erpsoftwareblog.com/2011/03/the-real-difference-between-microsoft-dynamics-nav-and-ax/>. [Último acceso: Abril de 2016].
- [15] J. SMITH, "Dynamics GP vs Nav, a side by side comparison". Noviembre de 2015.. [En línea]. Available: <http://www.socius1.com/dynamics-gp-vs-dynamics-nav-a-side-by-side-comparison/>. [Último acceso: Abril de 2016].
- [16] Sistemas de gestión, "Por qué Microsoft Dynamics NAV". [En línea]. Available: <http://www.sistemasdegestion.com/index.php/productos/microsoft-dynamics-erp/>. [Último acceso: Abril de 2016].
- [17] Microsoft, "Microsoft Dynamics NAV". \*En línea+. Available: <https://www.microsoft.com/es-es/dynamics/erp-nav-vision-general.aspx#Overview>. [Último acceso: Abril de 2016].
- [18] F. PINCKAERS, "The Odoo Story". [En línea]. Available: [https://www.odoo.com/es\\_ES/blog/nuestro-blog-5/post/the-odoo-story-56](https://www.odoo.com/es_ES/blog/nuestro-blog-5/post/the-odoo-story-56). [Último acceso: Abril de 2016].
- [19] OpenERP Spain, "¿Qué es Odoo?". [En línea]. Available: <http://openerpspain.com/odoo/>. [Último acceso: Abril de 2016].
- [20] OpenERP Spain, "OpenERP, ¿Quién lo mantiene?". [En línea]. Available: <http://openerpspain.com/openerp/origen-openerp/>. [Último acceso: Abril de 2016].
- [21] TldrLegal, "Tldr, Software licenses and plain". [En línea]. Available: <https://tldrlegal.com/>. [Último acceso: Abril de 2016].
- [22] B. SMITH, "Guía rápida de la GPLv3". [En línea]. Available: <http://www.gnu.org/licenses/quick-guide-gplv3.html> [Último acceso: Abril de 2016].
- [23] GNU Operating System, "Why the Affero GPL". [En línea]. Available: <http://www.gnu.org/licenses/why-affero-gpl.html>. [Último acceso: Abril de 2016].
- [24] Odoo, "Odoo Online Success Packs". [En línea]. Available: [https://www.odoo.com/es\\_ES/pricing-packs](https://www.odoo.com/es_ES/pricing-packs). [Último acceso: Abril de 2016].
- [25] Documentación de Odoo. [En línea]. Available: [https://www.odoo.com/documentation/user/9.0/getting\\_started/documentation.html](https://www.odoo.com/documentation/user/9.0/getting_started/documentation.html). [Último acceso: Abril de 2016].
- [26] WeOdoo (oficial website partner). [En línea]. Available: <https://www.weodoo.com/>. [Último acceso: Abril de 2016].
- [27] NaN-tic, "Dossier Tryton i guía de serveis Nan-tic", no publicado. [Último acceso: Abril de 2016].
- [28] Tryton. [En línea]. Available: <http://www.tryton.org/ca> [Último acceso: Marzo de 2016].
- [29] Fundación Tryton, "Documentación 4.0.". [En línea]. Available: <http://doc.tryton.org/4.0/> [Último acceso: Abril de 2016].
- [30] Nan-tic. [En línea]. Available: <http://www.nan-tic.com>. [Último acceso: Marzo de 2016].

## APÉNDICE

### A1. COSTES DE LOS PACKS DE SERVICIO DE ODOO ONLINE

	BÁSICO	ESTÁNDAR	PERSONALIZADO	PRO
Recomendado	Apps simples	Apps avanzadas e importación de datos	Apps avanzadas, importación de datos y personalización	Apps avanzadas, importación de datos y personalización
Consultor	25 horas	50 horas	100 horas	200 horas
Gestor de proyectos	Sí	Sí	Sí	Sí
Correo+soporte telefónico	Sí	Sí	Sí	Sí
Formación	Sí	Sí	Sí	Sí
Configuración	Sí	Sí	Sí	Sí
Asistencia para la importación de datos	Sí	Sí	Sí	Sí
Consulta in situ*	Sí	Sí	Sí	Sí
Formularios y campos	Sí	Sí	Sí	Sí
Informes (PDF)	Sí	Sí	Sí	Sí
Workflows	No	Sí	Sí	Sí
Diseño de Web	No	No	Sí	Sí
Desarrollo	No	No	Sí	Sí
Cliente asiduo	3.100 €	5.500 €	9.900 €	19.800 €
Nuevo cliente	1.705 €	3.025 €	5.445 €	10.890 €

### A2. EDICIONES, PRESTACIONES Y COSTES DE ODOO

PRESTACIONES		EDICIONES	
	ONLINE	ENTERPRISE	COMMUNITY
(Recomendación)	(<50 usuarios)	(>50 usuario)	Desarrolladores
Tipo	Estándar	Personalizado	
Open Source Feature	Sí	Sí	Sí
Feature avanzado	Sí	Sí	No
Soporte móvil	Sí	Sí	No
Material de diseño	Sí	Sí	No
Cloud Hosting	Sí	No	No
Servicio de implementación	Sí	No	No
Soporte	Sí	No	No
COSTE:	20 €/usuario/mes	240 €/usuario/año*	0 €

\*Precios sin IVA.

**A3. PLAN DE IMPLANTACIÓN DE WEODOO**

<b>PLANES DE IMPLANTACIÓN ODOO</b>			
<b>Servicios</b>	<b>BÁSICO (Aplicaciones simples)</b>	<b>ESTÁNDAR (Aplicaciones avanzadas)</b>	<b>AVANZADO (Apps avanzadas +Desarrollo)</b>
Dirección del proyecto	25 h	50 h	100 h
Consultoría in situ*	Sí	Sí	Sí
Instalación y configuración	Sí	Sí	Sí
Formación	Sí	Sí	Sí
Asistencia a la importación de datos	Sí	Sí	Sí
Coaching	Sí	Sí	Sí
Soporte	Sí	Sí	Sí
Personalización de formularios	No	Sí	Sí
Personalización de Workflow	No	Sí	Sí
Diseño website	No	Sí	Sí
Integración de apps ajenas a Odoo	No	Sí	Sí
Desarrollo de módulos	No	No	Sí
<b>COSTES:</b>	<b>1.625 €</b>	<b>3.000 €</b>	<b>5.500 €</b>

\*Gastos del viaje excluidos.